

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ СИСТЕМИ ТУРБОНАДДУВА ДВИГУНА 6ТД

Дружинін Є.І., Беломитцев А.С., Гудзоватий І.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Розробка універсальних та ефективних методів нелінійного аналізу і синтезу силових передач з гідроприводами, диференціальними механізмами і роликowymi механізмами вільного ходу, до яких відноситься система турбонаддува (СТ) двигуна 6ТД, є необхідною умовою створення сучасних машин при мінімальних витратах на їх конструювання та доведення. Існуючі методи розрахунку таких систем не дозволяють проводити в повному обсязі аналіз їх динаміки, що ускладнює вирішення низки питань практики, а саме, автоматизацію проектування та прогнозування їх динамічних якостей, прийняття обґрунтованих рішень при зіставленні аналогічних конструкцій і таке інше.

У роботі були проведені розрахункові дослідження вільних, а також вимушених рухів СТ двигуна 6ТД з метою оцінки динамічних навантажень її елементів, а також з'ясування можливості їх зниження. Дискретна модель СТ описувалася 21 узагальненою координатою і містила 35 інерційних, 20 пружних, 14 дисипативних і 12 силових елементів.

Для побудови скелетних кривих (СК) і визначення форм коливань використовувався метод гармонійної лінеаризації. Для дослідження сталих коливань була використана інтегральна форма рівнянь руху СТ типу Гамерштейна. Розрахунки проводилися методами Ньютона-Канторовича, осереднення функціональних поправок і Пікара.

Встановлено, що гідрооб'ємна передача, яка входить до складу СТ, породжує спектр частот, що вкладається в діапазони збурювального впливу ДВС по першій і шостій гармоніках, це означає, що в цьому частотному діапазоні вона може посилювати коливання що породжує двигун. Також було встановлено, що зміна нахилу шайби гідронасоса в діапазоні від -18° до $+18^\circ$ складним чином "деформує" частотний спектр СТ. У зв'язку з цим потрібно було вирішувати задачу відлаштування (ЗВ) спектру частот СТ з робочого діапазону частот обертання ДВС, тому що лише вдале вирішення цієї задачі забезпечує якісну динаміку функціонування системи в цілому.

ЗВ в першу чергу передбачає визначення СК. У роботі досліджувалось питання вибору оптимального алгоритму побудови СК в заданому діапазоні амплітуд деформацій. Зроблено висновок, про те, що з ціллю спрощення реалізації алгоритму визначення СК на основі структурних матриць необхідно вибирати переміщення нелінійних ділянок в якості узагальнених координат.

СТ двигуна 6ТД має достатньо насичений частотний спектр, значна частина якого знаходиться у діапазоні робочих обертів двигуна 6ТД, тому ЗВ виявилася дуже складною і в повному обсязі (з урахуванням допустимих діапазонів варійованих параметрів) не була вирішена.